

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 24 日 (24.06.2004)

PCT

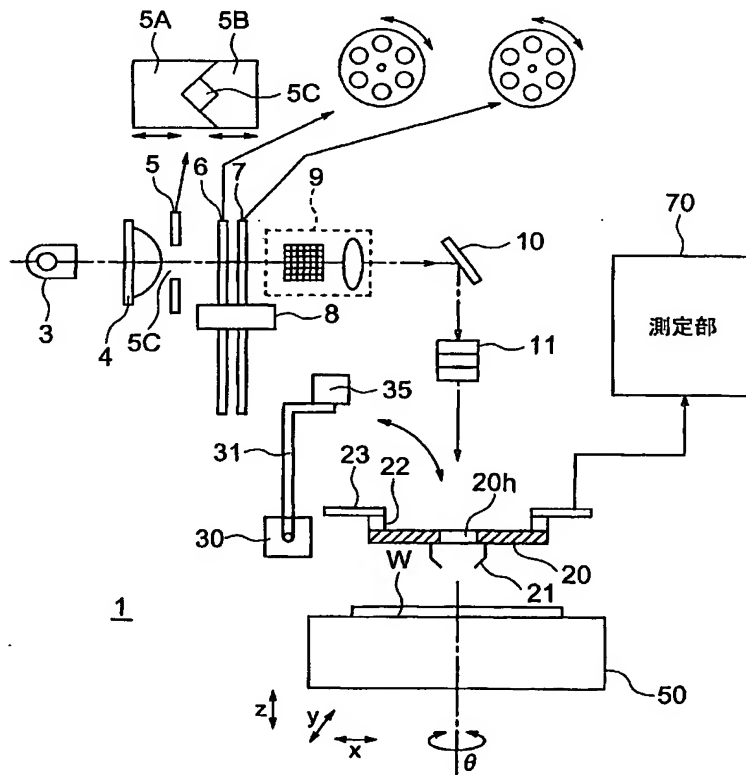
(10) 国際公開番号  
WO 2004/053451 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01M 11/00, G01J 1/00, G01R 31/26, H01L 27/14, H04N 17/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015258
- (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 28 日 (28.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-355254 2002 年 12 月 6 日 (06.12.2002) JP  
特願2003-33871 2003 年 2 月 12 日 (12.02.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社インターアクション (INTER ACTION CORPORATION) [JP/JP]; 〒236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 1-1 横浜金沢ハイテクセンタービル 14F Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 玉井 進悟 (TAMAI, Shingo) [JP/JP]; 〒236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 1-1 横浜金沢ハイテクセンタービル 14F 株式会社インターアクション内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATO, Takahisa); 〒111-0052 東京都台東区柳橋 2 丁目 4 番 2 号 宮木ビル 4 階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: INSTRUMENT FOR TESTING SOLID-STATE IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像素子の試験装置



70...MEASURING UNIT

(57) Abstract: A test instrument with high efficiency in which an optical system for illuminating a solid-state imaging device with a test light can be positioned at the solid-state imaging device. The instrument comprises an optical module (35) for illuminating the light-receiving surface of a solid-state imaging device with light from a light source through a pinhole, a probe card (20) having a contact needle to be brought into contact with a pad of the solid-state imaging device, and a motor (30) and holding arm (31) for moving the optical module (35) to a predetermined position with respect to the solid-state imaging device to be tested through an opening (20h) made in the probe card (20) when the contact needle (21) is in contact with a pad of the solid-state imaging device.

(57) 要約: 固体撮像素子に試験用光を照射する光学系を固体撮像素子へ位置決めするのが容易で、効率の高い試験を行うことができる試験装置を提供する。光源からの光をピンホールを通じて固体撮像素子の受光面に照射する光学モジュール 35 と、固体撮像素子のパッドと接触する接触針を有するプローブカード 20 と、試験すべき固体撮像素子のパッドに接触針 21 が接触した状態にあるプローブカード 20 のもつ開口 20h を通じて、光学モジュール 35 を試験すべき固体撮像素子に対して所定の位置に移動させるモータ 30、保持アーム 31 を有する。



MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

### 固体撮像素子の試験装置

#### 技術分野

本発明は、固体撮像素子の試験装置、固体撮像素子の試験に用いる中継装置および光学モジュールに関する。

#### 背景技術

CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子の製造工程においては、固体撮像素子の光電変換特性を試験する必要があるが、この試験には、固体撮像素子が半導体ウェーハに形成されたチップ状態で行う前工程試験と、固体撮像素子が組み立てられパッケージングされた後に行う後工程試験とがある。

前工程試験では、たとえば、プローブカードを用いてテストヘッドと固体撮像素子とを電氣的に接続した状態で、固体撮像素子の受光面にピンホールをもつ所定の光学系を通じて試験用光を照射する。

後工程試験では、たとえば、ハンドラによりパッケージされた固体撮像素子をソケットボードに装着することにより、テストヘッドと固体撮像素子とを電氣的に接続し、この状態で固体撮像素子の受光面にピンホールをもつ所定の光学系を通じて試験用光を照射する。

上記の光学系は、F 値が所定の値（あるいは、射出瞳距離が所定の距離）になるように設定されている。なお、F 値はピンホールの直径と射出瞳距離の比で決まる。

ところで、固体撮像素子の仕様や種類によっては、所望のF 値を得るためには、光を照射するための光学系を固体撮像素子の受光面に非常に接近させなければ

ならない場合もある。

しかしながら、光学系と固体撮像素子との間には、プローブカードやソケットボードが介在するため、これらの存在により光学系と固体撮像素子との位置関係の自由度は制約を受ける。このため、試験効率を向上させることが難しい。

また、固体撮像素子は、ハンドラにより自動的に試験装置に装着されるが、ハンドラの位置決め精度はそれほど高くない。上記の光学系と固体撮像素子との位置が測定毎にばらつくと、固体撮像素子への光の入射角度が測定毎に変化し、固体撮像素子の出力がばらつき、正確な測定が困難となる。CCDやCMOS等の固体撮像素子では、各受光素子上にマイクロレンズを配置し、等価的な開口率を上げ、感度を向上させる技術が知られているが、このマイクロレンズを備えた固体撮像素子において、特に出力のばらつきが顕著となる。

### 発明の開示

本発明の目的は、固体撮像素子に光電変換特性を所定の光学系を通じて光を照射しながら試験する際に、固体撮像素子に試験用光を照射する光学系を固体撮像素子へ位置決めするのが容易で、効率の高い試験を行うことができる試験装置とこの試験装置に用いる中継装置および光学モジュールを提供することにある。

本発明の他の目的は、固体撮像素子にピンホールを通じて光を照射して特性を測定する試験において、試験効率を低下させることなく、ピンホールと固体撮像素子との間の位置関係のばらつきに起因する測定誤差を排除可能な試験装置を提供することにある。

本発明の光学モジュールは、固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、固体撮像素子の受光面に対向配置され、前記受光面へ向けて試験用光を照射するのに用いられる光学モジュールであって、光学レンズと、前記光学レンズを通過した光の強度分布を調整する拡散板と、前記拡散板からの光を通過させるピンホールと、前記光学レンズから前記ピンホールへ至る光路へ外部から光が入射するの

を防ぐ遮光部とを有する。

本発明の中継装置は、固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、測定すべき固体撮像素子と電氣的に接続されることによって、前記固体撮像素子の光電変換特性の測定に必要な信号を伝達する中継装置であって、固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、固体撮像素子の受光面に対向配置され、前記受光面へ向けて試験用光を照射するのに用いられる光学モジュールを備える。

本発明の第1の観点に係る固体撮像素子の試験装置は、固体撮像素子に光を照射し、当該固体撮像素子の光電変換特性を試験する試験装置であって、入射された光をピンホールを通じて試験用光として出射する光学モジュールと、前記固体撮像素子と電氣的に接続されることによって当該固体撮像素子の光電変換特性の測定に必要な信号を伝達する中継手段と、前記光学モジュールを前記中継手段が前記固体撮像素子と電氣的に接続された状態において、前記固体撮像素子に対して光を出射可能な位置に移動させる移動位置決め手段とを有する。

本発明の第2の観点に係る固体撮像素子の試験装置は、固体撮像素子の受光面に光を照射し特性を測定する固体撮像素子の試験装置であって、光源から所定の光路を通じて導かれた光をピンホールを通じて前記固体撮像素子に照射する光学モジュールと、前記光学モジュールの光軸に垂直な平面内で前記固体撮像素子を移動可能に保持する移動テーブルと、前記光学モジュールを前記所定の光路外に移動させる移動手段と、前記光学モジュールが前記所定の光路外に移動した状態で前記所定の光路に挿入され、前記固体撮像素子へ向かう前記光源からの光を透過し、かつ、光が照射された前記固体撮像素子の像を反射するハーフミラーと、前記ハーフミラーによって反射された像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の撮像した前記受光面の画像データに基づいて、前記光学モジュールの光軸が前記受光面の所定位置に位置するように前記移動テーブルを制御する制御手段とを有する。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の試験装置の構成図であり、  
図 2 は、光学モジュールの構造を示す断面図であり、  
図 3 は、プローブカードと光学モジュールをウェーハに位置決めした状態を示す図であり、  
図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係るプローブカードの構成を示す図であり、  
図 5 は、本発明の他の実施形態に係る中継装置としてのプローブカードの構成を示す図であり、  
図 6 は、図 5 の A－A 線方向の断面図であり、  
図 7 は、光学モジュールが取り外された状態のカード本体の平面図であり、  
図 8 は、光学モジュールのカード本体へ搭載される面側の図であり、  
図 9 は、ピンホールを通じて試験用光が各固体撮像素子へ照射される状態を示す図であり、  
図 10 は、本発明のさらに他の実施形態に係る中継装置としてのプローブカードの構成を示す図であり、  
図 11 は、本発明のさらに他の実施形態に係る中継装置としてのプローブカードの構成を示す図であり、  
図 12 は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の検査装置の構成図であり、  
図 13 は、タレットの構成を示す平面図であり、  
図 14 は、固体撮像素子の検査前の検査装置の状態を示す図であり、  
図 15 は、固体撮像素子の撮像画像の一例を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳しく説明する。

#### 第 1 の実施形態

図 1 は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の試験装置の構成図である。

図 1 において、試験装置 1 は、光照射部 2 と、ウェーハテーブル 50 と、測定部 70 とを有する。

光照射部 2 は、光源 3 と、コンデンスレンズ 4 と、メカニカルスリット 5 と、ND フィルタータレット 6 と、カラーフィルタータレット 7 と、ホモゲナイザー 9 と、反射ミラー 10 と、ホモゲナイザー 11 と、光学モジュール 35 と、モータ 30 と、保持アーム 31 とを有する。

光学モジュール 35 は本発明の光学モジュールの一実施態様であり、モータ 30 と保持アーム 31 とは本発明のモジュール移動手段の一実施態様を構成している。

光源 3 は、たとえば、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等が用いられる。この光源 3 は、発光した光を所定の方向に反射集光する。

コンデンスレンズ 4 は、光源 2 からの光束をメカニカルスリット 5 の方向に集中させる。

メカニカルスリット 5 は、図 1 に示すように、2 枚の可動板 5A、5B から構成され、可動板 5A、5B の移動調整により、これらの間に形成される開口 5C の面積が調整される。開口 5C の面積を調整することにより、コンデンスレンズ 4 で集光された光の光量を調整する。

ND フィルタータレット 6 は、支持軸 8 を中心に回転可能に支持されている。この ND フィルタータレット 6 は、周方向に沿って複数種の ND (Neutral Density) フィルターを保持している。ND フィルターは、メカニカルスリット 5 を透過した光源 3 からの光を分光組成を変えないで所定の割合で減光する。ND フィルタータレット 6 を回転させて割り出すことにより、所望の減光量の ND フィルターが選択される。なお、ND フィルタータレット 6 は単なる開口も備えており、減光しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

カラーフィルタータレット 7 は、支持軸 8 を中心に回転可能に支持されている

。この、カラーフィルタータレット 7 は周方向に沿って複数種のカラーフィルターを保持している。光源 3 からの光は、カラーフィルターを通過することにより、カラーフィルターの色に応じた波長の光が生成される。カラーフィルタータレット 7 を回転させて割り出すことにより、所望のカラーフィルタが選択される。なお、カラーフィルタータレット 7 は光が通過する単なる開口も備えており、波長を選択しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

ホモゲナイザー 9 および 11 は、単レンズを縦横にマトリクス状に配列したフライアイレンズ等から構成され、光源 3 からの光の照度分布を均一化するために設けられている。

なお、コンデンスレンズ 4、メカニカルスリット 5、ND フィルタータレット 6、カラーフィルタータレット 7、ホモゲナイザー 9、反射ミラー 10、ホモゲナイザー 11 等から構成される光学系は、光源 3 からの光束の光量、照度、照度分布、波長等を調整する機能を有する。

モータ 30 は、保持アーム 31 を旋回可能に保持している。

保持アーム 31 は、一端がモータ 30 の駆動軸に接続され、他端部に光学モジュール 35 を保持している。

保持アーム 31 が矢印 A2 の向きに旋回され、所定の位置に位置決めされると、光学モジュール 35 が光照射部 2 の光学系の光路に挿入され、ウェーハ W に対して位置決めされる。すなわち、光学モジュール 35 は光照射部 2 の光学系の光路に挿抜可能に配置されている。

光学モジュール 35 は、ホモゲナイザー 11 から出力された光線 L が入射され、この光線 L をウェーハ W にピンホールを通じて照射する。なお、光学モジュール 35 の具体的な構成については、後述する。

ウェーハテーブル 50 は、試験すべきウェーハ W が搭載される搭載面 50a を備えている。この搭載面 50a は、光照射部 2 の光学系の光路に垂直となっている。



ウェーハテーブル 50 は、搭載面 50 a に搭載されたウェーハ W を光照射部 2 の光学系の光路に垂直なウェーハ平面内で位置決めする。

光照射部 2 の光学系の光路の方向を  $z$  方向、 $z$  方向に垂直な平面内の互いに直交する方向を  $x$ 、 $y$  方向、ウェーハテーブル 50 を回転する方向を  $\theta$  方向とすると、搭載面 50 a は、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  および  $\theta$  方向に位置決め可能となっている。

プローブカード 20 は、ウェーハ W に形成された CCD 等の固体撮像素子のパッドに接触する接触針 21 を備えている。

また、プローブカード 20 は、ポゴタワー 22 を介してマザーボード 23 に保持されている。

接触針 21 を固体撮像素子のパッドに接触させることにより、マザーボード 23 はウェーハ W に形成された固体撮像素子と電氣的に接続される。

測定部 70 は、ウェーハ W に形成された固体撮像素子とマザーボード 23 とが電氣的に接続されることにより、固体撮像素子へ電力を供給し、固体撮像素子の出力信号を受けて解析等を行う。

図 2 は、光学モジュール 35 の構造を示す断面図である。

光学モジュール 35 は、図 2 に示すように、レンズ 36 と、拡散板 37 と、筒部材 38 と、ピンホール板 39 と、押えリング 40 とを備えている。

レンズ 36 は、上記構成の光照射部 2 のホモゲナイザー 11 から導かれた光源 3 からの光を集光する。このレンズ 36 は、たとえば、BK7、石英ガラス等の材料で形成されている。このレンズ 36 の口径  $H$  は、たとえば、本実施形態では、30 mm 程度である。

拡散板 37 は、レンズ 36 によって集光された光の強度分布が、たとえば、均一となるように、光を拡散させ、光量、照度および照度分布を制御する。この拡散板 37 は、たとえば、ガラス、アクリル等の樹脂によって形成されている。

拡散板 37 は、照度分布の制御を最適化するために 3 次元曲面を備えている。この拡散板 37 は、ボールエンドミルによって切削加工したり、あるいは、樹脂

を射出成形することによって得られる。切削加工あるいは射出成形により所定の形状が得られたのち、サンドブラストにより表面を粗面化することにより、拡散板として機能する。

筒部材 38 は、円筒状の部材からなり、内周にレンズ 36、拡散板 37 およびピンホール板 39 を保持している。

筒部材 38 は、ポリカーボネート等の樹脂、あるいは、アルミニウム合金等の金属で形成されており、光を遮断する。すなわち、筒部材 38 は、外側から入射する光を遮断する。

ピンホール板 39 は、厚さが  $30\ \mu\text{m} \sim 1\ \text{mm}$  程度の板からなり、所定の直径のピンホール 39p を光軸上に備えている。ピンホール板 39 は、リン青銅、アルミニウム合金、ステンレス等の金属材料で形成されている。ピンホール 39p の直径は、本実施形態では、たとえば、 $0.1\ \text{mm} \sim 10\ \text{mm}$  程度である。

押えリング 40 は、図示しないビスによって筒部材 38 の上端に固定されており、レンズ 36 と拡散板 37 の光軸方向の移動を規制する。

上記構成の光学モジュール 35 では、ウェーハ W の形成された固体撮像素子の受光面 60 の幅  $h$ 、受光面 60 とピンホール板 39 との距離  $L_2$ 、拡散板 37 の下面とピンホール板 39 との距離  $L_1$ 、レンズ 36 の口径  $H$  とすると、

$$h/H = L_2/L_1$$

の関係がほぼ成立するように設計される。

$L_2$ 、 $h$  および  $H$  が既定されているとすると、拡散板 37 の下面での光の分布が受光面 60 の全面に投影され、光の強度分布が、たとえば、均一となるように  $L_1$  と拡散板 37 の 3 次元曲面形状とが決定される。

次に、上記構成の試験装置 1 を用いた固体撮像素子の試験手順の一例について図 3 を参照して説明する。

まず、プローブカード 20 の接触針 21 を対応する固体撮像素子のパッド P d に接触させる。プローブカード 20 の接触針 21 を固体撮像素子のパッド P d に

接触させるには、ウェーハステージ 50 の位置制御を行う。

次いで、光照射部 2 の光路外に配置されていた光学モジュール 35 を移動させて、光照射部 2 の光路内に挿入する。

図 3 に示すように、光学モジュール 35 は、プローブカード 20 に形成された開口部 20 h を通じて試験すべき固体撮像素子の受光面 60 に位置決めされる。

これにより、光照射部 2 の光源 3 からの光 L は、光学モジュール 35 を通じて、受光面 60 に照射される。

この状態において、プローブカード 20 は固体撮像素子のパッド P d と電氣的に接続されており、固体撮像素子の光電変換特性がマザーボード 23 および測定部 70 によって測定される。

次の固体撮像素子を試験する場合には、ウェーハ W とプローブカード 20 との位置を変更して新たな固体撮像素子のパッド P d に接触針 21 を接触させる。

以上のように、本実施形態によれば、ウェーハ W に形成された固体撮像素子に照射するための均一な光を生成する光学モジュール 35 を移動可能にし、この光学モジュール 35 をプローブカード 20 の開口部 20 h を通じて固体撮像素子に対して位置決めする。このため、光学モジュール 35 をプローブカード 20 と干渉することなくウェーハ W に形成された固体撮像素子に近づけることができる。この結果、種々の固体撮像素子の試験に容易に対応することができる。

## 第 2 の実施形態

図 4 は、本発明の他の実施形態に係る中継装置としてのプローブカードの構成を示す図である。なお、図 4 において、第 1 の実施形態と同一の構成部分については同一の符号を使用している。

図 4 において、本実施形態に係るプローブカード 20 A は、開口部 20 h 上に第 1 の実施形態と同一の構成の光学モジュール 35 が固定されている。

光学モジュール 35 は、固定部材 70 によって固定されている。

光学モジュール 35 の受光面 60 に対する位置は、試験する固体撮像素子に応

じて適宜調整される。

プローブカード 20A は、上記したポゴタワ 22 を介してマザーボード 23 に保持される。

本実施形態によれば、ウェーハ W に形成された固体撮像素子の光電変換特性を試験するのに、第 1 の実施形態のように、光学モジュール 35 を移動させる必要がない。このため、試験効率を大幅に向上させることができる。

### 第 3 の実施形態

図 5 は、本発明の他の実施形態に係る中継装置としてのプローブカードの構成を示す図であり、図 6 は図 5 の A-A 線方向の断面図である。

図 5 に示すプローブカード 200 は、カード本体 201 と、光学モジュール 300 とを有する。

プローブカード 200 のカード本体 201 は、上述した実施形態に係るプローブカードと基本的な機能は同じであるが、複数（4 個）の固体撮像素子の試験を同時にできる点で異なる。

プローブカード 200 は、上記したポゴタワ 22 を介してマザーボード 23 に保持される。

光学モジュール 300 は、円盤状のカード本体 201 の中央部に設けられている。

図 6 に示すように、光学モジュール 300 は、保持部材 301、光学レンズ 302、拡散板 303、ピンホール 304、カバー部材 305 を備えている。

保持部材 301 には、光路を形成するための複数の穴 301h が形成されており、この穴 301h の底部にピンホール 304 が形成されている。

保持部材 301 の穴 301h の内周には、光学レンズ 302 および拡散板 303 が保持されている。光学レンズ 302 は、穴 301h の上端側に保持され、拡散板 303 はこの光学レンズ 302 に隣接して保持され、ピンホール 304からは隔離している。

保持部材 301 は、光を透過しない材料で形成されている。保持部材 301 は本発明の遮光部の一実施態様である。

また、光学レンズ 302、拡散板 303、ピンホール 304 等は、上述した実施形態の光学モジュール 300 のものと同様の機能を有する。

カバー部材 305 は、光学レンズ 302 上に設けられ、光学レンズ 302 や拡散板 303 が保持部材 301 から脱落するのを防ぐ。カバー部材 305 には、各光学レンズ 302 に対応して、光を通過させるための開口部 305h が形成されている。

カード本体 200 は、接触針 205 を複数の固体撮像素子に対応して備えている。

図 7 は光学モジュール 300 が取り外された状態のカード本体の平面図であり、図 8 は光学モジュール 300 のカード本体へ搭載される面側の図である。

図 7 に示すように、カード本体 200 は、搭載部 202 の内側に矩形状の開口部 203 を備えている。

搭載部 202 には、光学モジュール 300 を搭載部 202 に固定するためのボルト 310 が螺合する螺子穴 202h が形成されている。

また、搭載部 202 には、2 か所に円柱状の位置決めピン 202p1, 202p2 が設けられている。

一方、光学モジュール 300 には、位置決めピン 202p1, 202p2 が嵌まる位置決め用穴 302p1, 302p2 が形成されている。位置決め用穴 302p1 は円形穴であり、位置決め用穴 302p2 は長穴である。

位置決めピン 202p1, 202p2 と位置決め用穴 302p1, 302p2 とが嵌合することにより、光学モジュール 300 はカード本体 200 の所定位置に正確に位置決めされる。

なお、位置決めピン 202p1, 202p2 を光学モジュール 300 側に設け、位置決め用穴 302p1, 302p2 を搭載部 202 に形成してもよい。

図 9 に示すように、上記構成のプロブカード 200 の接触針 205 をウェーハ W 上の各固体撮像素子 60 のパッドに接触させた状態で、各光学レンズ 302 へ光 L を照射すると、各ピンホール 304 を通じて試験用光が各固体撮像素子 60 へ照射される。

このとき、各拡散板 303 は、光学レンズ 302 寄りに配置され、ピンホール 304 からは離隔しているため、各ピンホール 304 から照射される光が側方へ拡がらず、隣合う試験用光が干渉しない。

すなわち、拡散板 303 をピンホール 304 側に近づけるほど、拡散板 303 の作用により試験用光が拡がり、隣合うピンホール 304 からの試験用光が相互に干渉しやすいが、拡散板 303 を光学レンズ 302 寄りに配置し、ピンホール 304 から離隔させることで試験用光の拡がりを抑えることができる。

#### 第 4 の実施形態

図 10 は、本発明のさらに他の実施形態に係る中継装置としてのプロブカードの構成を示す図である。

図 10 に示すプロブカード 200 A は、基本的な構成は、第 3 の実施形態で説明したプロブカード 200 と同様であるが、遮光板 350 を備えている点で異なる。遮光板 350 は本発明の遮光手段の一実施態様である。

遮光板 350 は、光学モジュール 300 A の保持部材 301 の下面に設けられており、隣り合うピンホール 304 から照射される試験用光が相互に干渉するのを防ぐために設けられている。

なお、遮光板 350 は、保持部材 301 に一体に形成してもよい。

本実施形態では、遮光板 350 を設けることで、拡散板 303 をピンホール 304 側に近づけたとしても、隣り合うピンホール 304 から照射される試験用光が相互に干渉するのを防ぐことができ、設計の自由度を拡大することができる。

#### 第 5 の実施形態

図 11 は、本発明のさらに他の実施形態に係る中継装置としてのプロブカー

ドの構成を示す図である。

図 1 1 に示すプローブカード 2 0 0 B は、基本的な構成は、第 3 の実施形態で説明したプローブカード 2 0 0 と同様であるが、共通拡散板 3 6 0 を備えている点で異なる。遮光板 3 5 0 は本発明の遮光手段の一実施態様である。

共通拡散板 3 6 0 は、複数の光学レンズ 3 0 2 上に共通して配置され、各光学レンズ 3 0 2 に入射する光の入射角を均一化するために設けられている。

たとえば、図 1 1 に示すように、光源 4 0 0 を光学モジュール 3 0 0 B 上に配置して光を照射すると、各光学レンズ 3 0 2 の位置によって光の入射角度が変わる。このため、各ピンホール 3 0 4 から出射される試験用光の強度分布にむらが発生しやすくなり、試験用光の条件にばらつきが発生しやすくなる。

共通拡散板 3 6 0 を設けることにより、各光学レンズ 3 0 2 に入射する光の入射角が均一化され、各ピンホール 3 0 4 から出射される試験用光の条件が均一化される。

この結果、複数の固体撮像素子を同時に同じ条件の試験用光で試験することが可能となる。

#### 第 6 の実施形態

図 1 2 は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の試験装置の構成図である。なお、図 1 2 において、第 1 の実施形態と同一構成部分については同一の符号を使用している。

図 1 2 において、試験装置 1 4 0 は、光照射部 2 と、X-Y テーブル 3 0 と、制御装置 1 5 0 と、測定装置 1 6 0 とを有する。なお、X-Y テーブル 3 0 は本発明の移動テーブルの一実施態様であり、制御装置 1 5 0 は本発明の制御手段の一実施態様である。

光照射部 2 は、光源 3 と、コンデンスレンズ 4 と、メカニカルスリット 5 と、ND フィルタータレット 6 と、カラーフィルタータレット 7 と、ホモゲナイザー 9 と、反射ミラー 1 0 と、ホモゲナイザー 1 1 と、光学モジュール 3 5 と、タレ

ット１６と、ハーフミラー１２と、ＣＣＤカメラ１５とを有する。

光源３、光学モジュール３５、ハーフミラー１２およびＣＣＤカメラ１５は、それぞれ本発明の光源、光学モジュール、ハーフミラーおよび撮像手段の一実施態様である。

ここで、図１３はタレット１６の構成を示す平面図である。

図１３に示すように、タレット１６は、同一円周上に複数の光学モジュール３５が等間隔で設けられている。また、光学モジュール３５が設けられた円周上には、開口１６ａが形成されている。

タレット１６の光学モジュール３５が設けられた位置には、開口１６ａよりも直径の小さい開口１６ｂがそれぞれ形成されている。

タレット１６は、図１２に示したように、割り出し機構１８によって回転可能に支持されている。割り出し機構１８によってタレット１６を所望の回転角度に割り出すことにより、任意の光学モジュール３５あるいは開口１６ａが上記した光学系の光路に配置される。

なお、光学モジュール３５は上述した第１の実施形態と同様の構成であるが、複数の光学モジュール３５は、それぞれ光学特性が異なる。

図１２に戻って、ハーフミラー１２は、移動機構１３によって支持されており、この移動機構１３によって光照射部２の光学系の光路中（ホモゲナイザー１１と光学モジュール３５との間）に挿入可能となっている。

このハーフミラー１２は、上記の光路中において、ホモゲナイザー１１側からの光を透過するとともに、光学モジュール３５側の像を光路に直交する方向に反射する。

ＣＣＤカメラ１５は、ハーフミラー１２の反射する像を撮像可能な位置に配置されている。このＣＣＤカメラ１５は、撮像した画像データを制御装置１５０に出力する。

制御装置１５０は、Ｘ－Ｙテーブル３０から得られる位置情報Ｐｓに基づいて



、X-Yテーブル30を駆動制御する。位置情報P<sub>s</sub>は、たとえば、X-Yテーブル30のX軸およびY軸方向に設けられたリニアスケール等の位置検出器により検出される。

また、制御装置150は、後述するように、上記した光学系の光路に配置された光学モジュール35の光軸の位置データを保持しており、この光学モジュール35の光軸の位置データに基づいて、X-Yテーブル30の移動させるべき目標位置を決定する。

X-Yテーブル30は、試験すべき固体撮像素子170が搭載される搭載面30aを備えている。この搭載面30aは、光照射部2の光学系の光路に垂直となっている。

X-Yテーブル30は、搭載面30aに搭載された固体撮像素子170を光照射部2の光学系の光路に垂直なX-Y平面内で位置決めする。

また、X-Yテーブル30の搭載面30aの所定の位置に搭載された固体撮像素子170は、測定装置160と電氣的に接続される。

測定装置160は、固体撮像素子170と電氣的に接続されることにより、固体撮像素子170へ電力を供給し、固体撮像素子170の出力信号を受けて解析等を行う。

次に、上記構成の試験装置140を用いた固体撮像素子の試験手順の一例について図14を参照して説明する。

図14は、固体撮像素子の試験前の試験装置140の状態を示す図である。

まず、ハンドラによって、試験すべき固体撮像素子170をX-Yテーブル30の搭載面30aの所定の位置（光照射部2から光を照射可能な位置）に位置決めする。

このとき、通常、ハンドラの位置決め精度は、固体撮像素子170のもつ各受光素子間のピッチほど高くはない。

この状態から、図14に示すように、移動機構13を駆動して光照射部2の光

光学系の光路中にハーフミラー 12 を挿入する。

また、タレット 16 の開口 16 a が光照射部 2 の光学系の光路中に配置されるように、タレット 16 を割り出す。さらに、光源 3 から光を照射する。

光源 3 からの光は、所定の光路を案内され、ハーフミラー 12 を透過し、タレット 16 の開口 16 a を通じて、固体撮像素子 170 に照射される。

このとき、固体撮像素子 170 の外形よりも十分広い範囲で光が照射される。これにより、固体撮像素子 170 の全体の像がハーフミラー 12 で反射され、CCD カメラ 15 により固体撮像素子 170 の全体の像が撮像される。撮像された画像データは制御装置 150 に入力される。

ここで、図 15 は、CCD カメラ 15 により撮像された固体撮像素子 170 の全体像の一例を示す図である。

図 15 に示すように、固体撮像素子 170 は、多数の受光素子が縦横に配列された矩形状の受光部 170 a と、受光部 170 a を囲む周辺部 170 b とを有する。

固体撮像素子 170 の全体に光を照射した状態で、CCD カメラ 15 により固体撮像素子 170 の全体の像を撮像すると、受光部 170 a と周辺部 170 b の画像は、濃淡が異なる。たとえば、受光部 170 a が明るく、周辺部 170 b が暗い画像となる。このため、画像データには、受光部 170 a と周辺部 170 b の境界がはっきりと現れる。

制御装置 150 は、上記の画像データから受光部 170 a を抽出し、抽出した受光部 170 a の重心位置 G の X-Y 座標を算出する。この重心位置 G の X-Y 座標の算出は、周知の画像処理技術により行われる。

次いで、制御装置 150 は、算出した受光部 170 a の重心位置 G の X-Y 座標と、予め記憶した上記した光学系の光路に配置された光学モジュール 35 の光軸の位置 P<sub>0</sub> の X-Y 座標とを比較する。この位置 P<sub>0</sub> の X-Y 座標は、光学モジュール 35 のピンホールを中心軸の座標である。この重心位置 G と位置 P<sub>0</sub> と

の位置偏差Eを算出する。

次いで、制御装置150は、位置偏差Eを打ち消すように、X-Yテーブル30を駆動する。これにより、予め記憶した光学モジュール17の光軸の位置P。に固体撮像素子170の重心位置Gが略一致する。

次いで、図13に示したように、ハーフミラー12を光路外へ移動し、さらに、試験に用いる光学モジュール35の割り出しを行う。

これにより、光源3からの光は、光学モジュール35のピンホールを通じて、固体撮像素子170に照射される。

光学モジュール35のピンホールを通じて固体撮像素子170に光を照射すると、固体撮像素子170の各受光素子において光電変換され、電気信号が測定装置160に入力される。

測定装置160は、固体撮像素子170からの電気信号に基づいて、固体撮像素子170の光電変換特性を測定する。

以上のように、本実施形態では、光学モジュール35のピンホールを通じて固体撮像素子170に光を照射し当該固体撮像素子170の光電変換特性を測定する毎に、まず、光照射部2の光源3の光を利用して固体撮像素子170の受光面170aの画像データを取得する。この画像データから受光面170aの基準となる位置、たとえば、重心位置を算出する。

算出した重心位置が、予め記憶したピンホールの中心軸（光軸）に一致していない場合には、X-Yテーブル30を駆動し、一致させる。

これにより、光学モジュール35のピンホールを通じて固体撮像素子170に光を照射したときには、ピンホールと受光面170aは常に一定の位置関係となる。

この結果、固体撮像素子170への光の入射角度が測定毎に一定し、固体撮像素子170の出力がばらつかず、固体撮像素子170の光電変換特性の正確な測定が可能となる。特に、各受光素子上にマイクロレンズを配置し、等価的な開口

率を上げ、感度を向上させた固体撮像素子の測定精度を大幅に向上させることができる。

また、本実施形態によれば、光照射部 2 の光源 3 の光を利用し、光照射部 2 の光路中にハーフミラーを挿入し、予め光照射部 2 に設置された CCD カメラ 15 により固体撮像素子 170 の受光面 170 a の画像を撮像する。このため、固体撮像素子 170 の一連の試験作業の中に、光学モジュール 35 のピンホールと固体撮像素子 170 との位置合わせ作業を組み込むことができ、試験効率の低下を最小限に抑えることができる。

なお、本発明は上述した実施形態に限定されない。

上述した実施形態では、固体撮像素子 170 を X-Y テーブル 30 上に搭載し、X-Y テーブル 30 を駆動することにより、光照射部 2 の光軸と固体撮像素子 170 の受光面 200 a の重心位置 G を一致させる構成とした。一方、光照射部 2 側を可動とし、固体撮像素子 170 を固定テーブルに搭載する構成とすることも可能である。

また、第 1 の実施形態では、本発明の移動位置決め手段として、モータと保持アームを使用した場合について説明したが、プローブカード 20 と干渉せずに移動、位置決めできる手段であればこれに限定されない。このような構成とすることにより、さらに試験効率を高めることができる。

上述した第 1 ～第 5 実施形態では、本発明の中継手段および中継装置として、プローブカードの場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。

たとえば、ソケットボード等のパッケージングされた固体撮像素子を検査する際に用いられるものや、プローブカードやソケットボードと接続されるマザーボードも中継手段および中継装置に含まれる。また、プローブカードやソケットボードとマザーボードとを接続した状態のものを中継手段および中継装置とすることができる。これらのボード類に開口部を形成するとともに、本発明の光学モジュールを設ければよい。また、光学モジュールの設置場所もボード以外に、ソケ

ット等とすることも可能である。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、CCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の固体撮像素子の試験に利用することができる。

## 請求の範囲

1. 固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、固体撮像素子の受光面に対向配置され、前記受光面へ向けて試験用光を照射するのに用いられる光学モジュールであって、

光学レンズと、

前記光学レンズを通過した光の強度分布を調整する拡散板と、

前記拡散板からの光を通過させるピンホールと、

前記光学レンズから前記ピンホールへ至る光路へ外部から光が入射するのを防ぐ遮光部と

を有する光学モジュール。

2. 前記光学レンズ、前記拡散板および前記ピンホールの対を複数有する

請求項 1 に記載の光学モジュール。

3. 隣り合う前記ピンホールから出射される光が相互干渉するのを防止するための遮光手段をさらに有する

請求項 2 に記載の光学モジュール。

4. 前記拡散板は、光の強度分布を調整するための三次元曲面を備える

請求項 1 に記載の光学モジュール。

5. 複数の前記光学レンズに入射する光の入射角を均一化するための共通の拡散板をさらに有する

請求項 2 に記載の光学モジュール。

6. 前記拡散板は、前記光学レンズ寄りに配置され、前記ピンホールから隔離している

請求項 2 に記載の光学モジュール。

7. 固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、測定すべき固体撮像素子と電氣的に接続されることによって、前記固体撮像素子の光電変換特性の測定に

必要な信号を伝達する中継装置であって、

固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、固体撮像素子の受光面に  
対向配置され、前記受光面へ向けて試験用光を照射するのに用いられる光学モジ  
ュールを備える

中継装置。

８．前記光学モジュールが搭載される搭載部と、  
前記搭載部と前記光学モジュールとを位置決めする位置決め手段と  
を有する請求項 ７に記載の中継装置。

９．前記位置決め手段は、前記光学モジュール側に設けられた、位置決めピ  
ンとこれが嵌合挿入される位置決め穴を有する  
請求項 ８に記載の中継装置。

１０．前記搭載部は、前記光学モジュールを通じて出射され、固体撮像素子の  
受光面へ向かう光を通過させる開口を有する  
請求項 ８に記載の中継装置。

１１．前記光学モジュールは、光学レンズと、  
前記光学レンズを通過した光の強度分布を調整する拡散板と、  
前記拡散板からの光を通過させるピンホールと、  
前記光学レンズから前記ピンホールへ至る光路へ外部から光が入射する  
のを防ぐ遮光部と  
を有する請求項 ７に記載の中継装置。

１２．固体撮像素子に光を照射し、当該固体撮像素子の光電変換特性を試験す  
る試験装置であって、

入射された光をピンホールを通じて試験用光として出射する光学モジ  
ュールと、

前記固体撮像素子と電氣的に接続されることによって当該固体撮像素子  
の光電変換特性の測定に必要な信号を伝達する中継手段と、

前記光学モジュールを前記中継手段が前記固体撮像素子と電氣的に接続された状態において、前記固体撮像素子に対して光を出射可能な位置に移動させる移動位置決め手段と

を有する試験装置。

13. 前記中継手段は、前記光学モジュールを前記固体撮像素子の受光面と対向させるための開口部を有し、

前記位置決め手段は、前記光学モジュールを前記開口部を通じて前記固体撮像素子の受光面に照射可能な位置に位置決めする

請求項12に記載の試験装置。

14. 前記光学モジュールは、光学レンズと、  
前記光学レンズを通過した光の強度分布を調整する拡散板と、  
前記拡散板からの光を通過させるピンホールと、  
前記光学レンズから前記ピンホールへ至る光路へ外部から光が入射するのを防ぐ遮光部と

を有する請求項12に記載の試験装置。

15. 固体撮像素子の受光面に光を照射し特性を測定する固体撮像素子の試験装置であって、

光源から所定の光路を通じて導かれた光をピンホールを通じて前記固体撮像素子に照射する光学モジュールと、

前記光学モジュールの光軸に垂直な平面内で前記固体撮像素子を移動可能に保持する移動テーブルと、

前記光学モジュールを前記所定の光路外に移動させる移動手段と、

前記光学モジュールが前記所定の光路外に移動した状態で前記所定の光路に挿入され、前記固体撮像素子へ向かう前記光源からの光を透過し、かつ、光が照射された前記固体撮像素子の像を反射するハーフミラーと、

前記ハーフミラーによって反射された像を撮像する撮像手段と、



前記撮像手段の撮像した前記受光面の画像データに基づいて、前記光学モジュールの光軸が前記受光面の所定位置に位置するように前記移動テーブルを制御する制御手段と

を有する固体撮像素子の試験装置。

16. 前記制御手段は、前記画像データから前記受光面の重心位置を算出し、この重心位置と予め記憶した前記光学モジュールの光軸の位置データとに基づいて、前記移動テーブルを制御する

請求項15に記載の固体撮像素子の試験装置。

FIG. 1

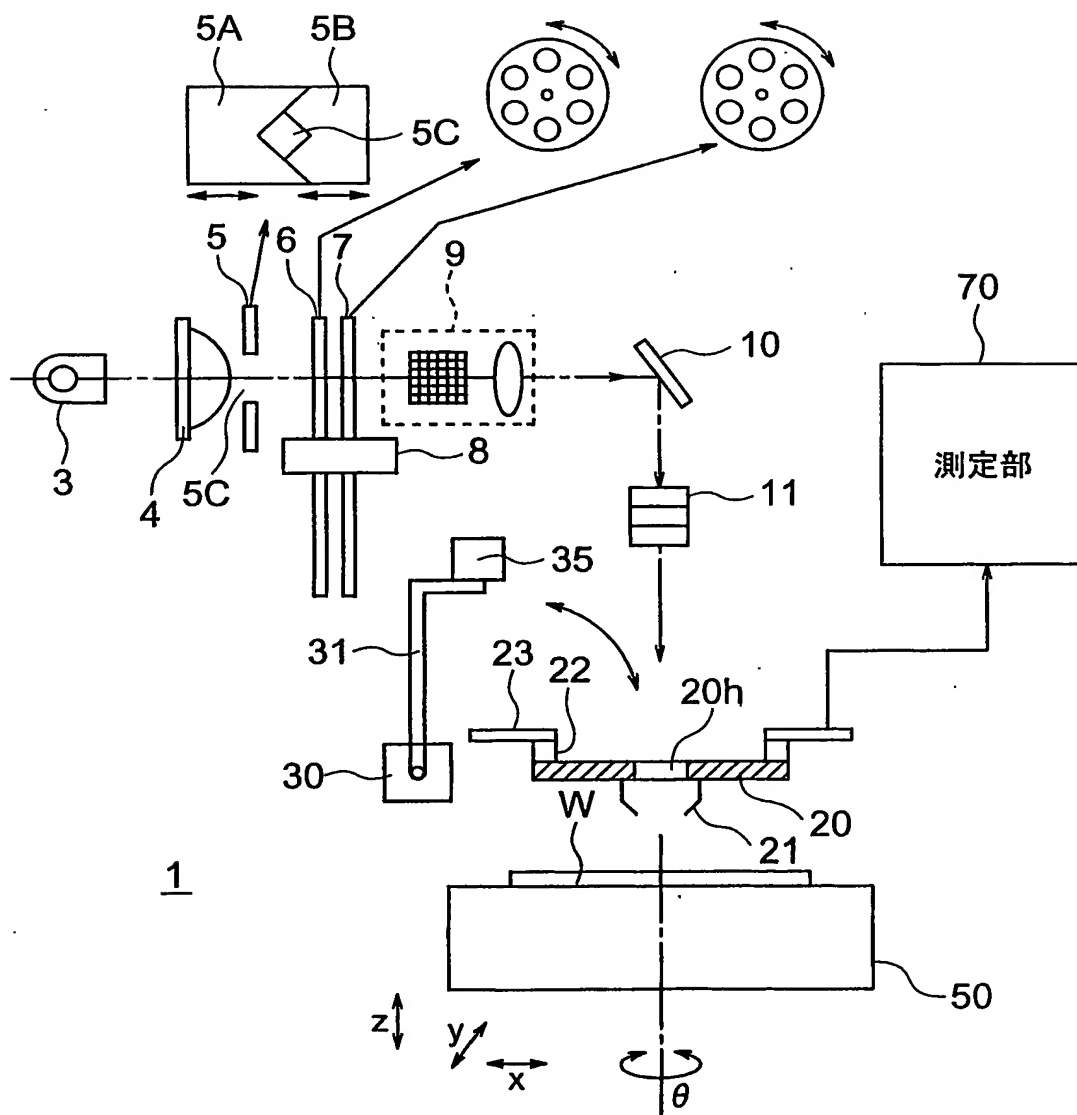


FIG. 2

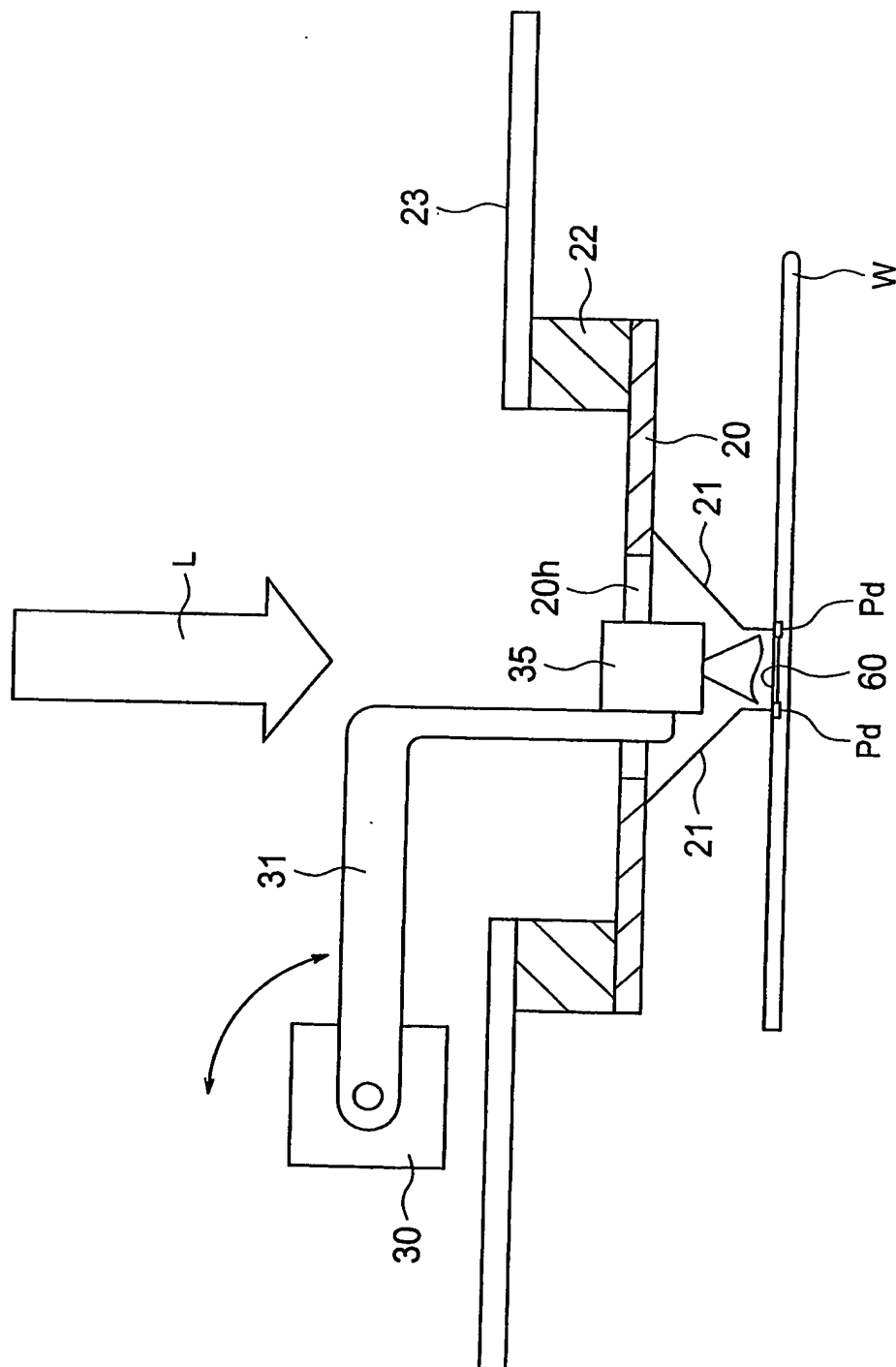


FIG. 3

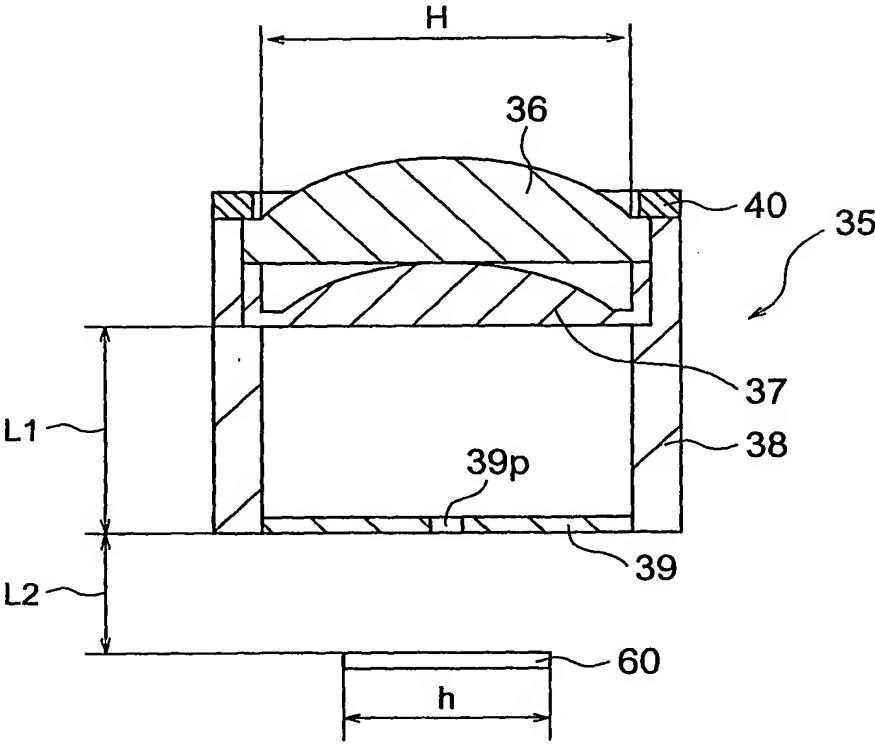


FIG. 4

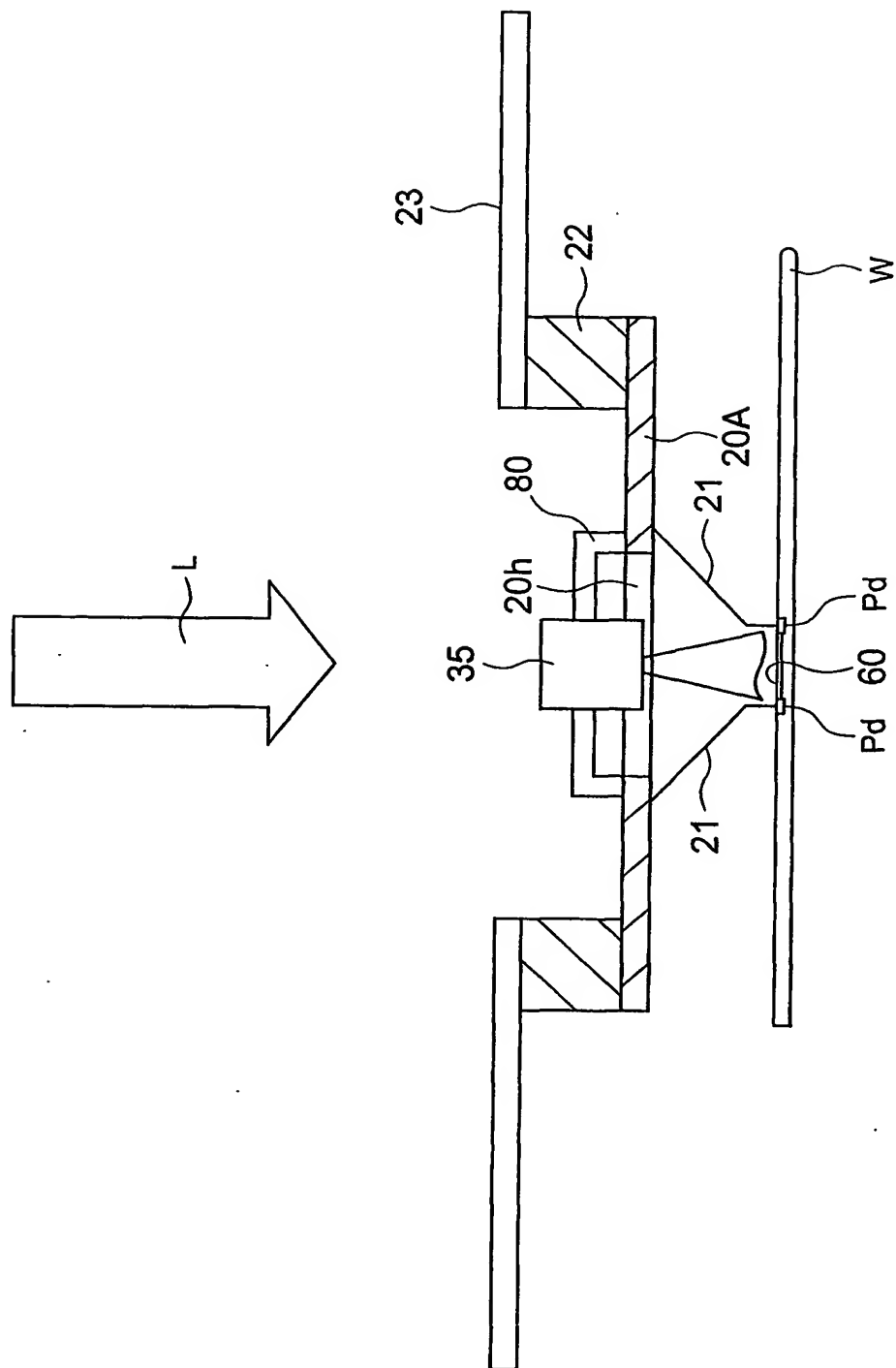


FIG. 5

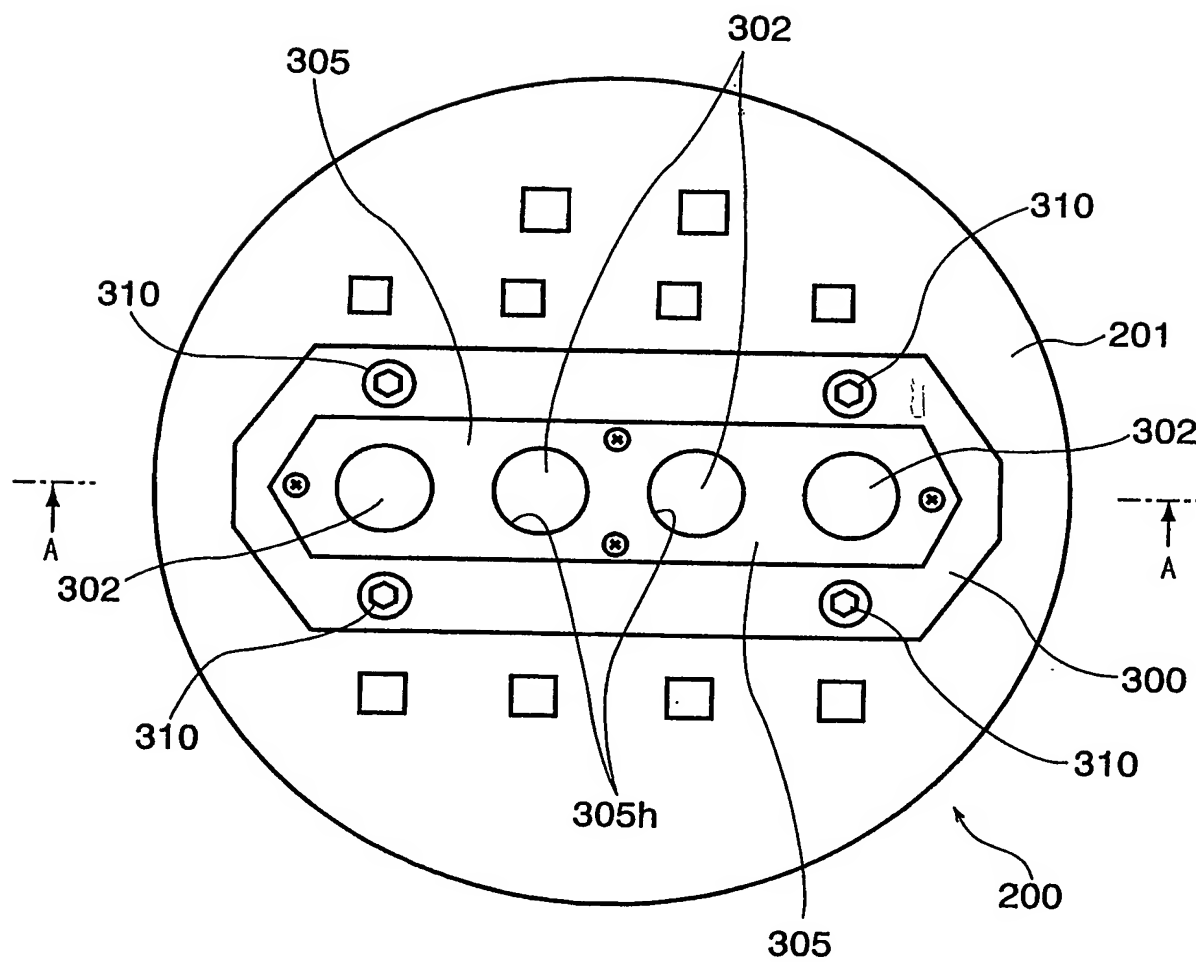


FIG. 6

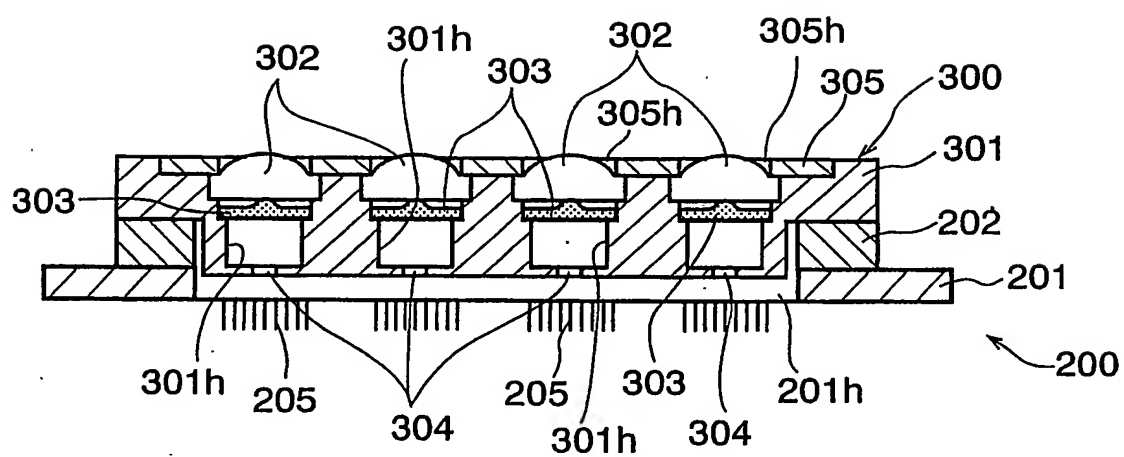


FIG. 7

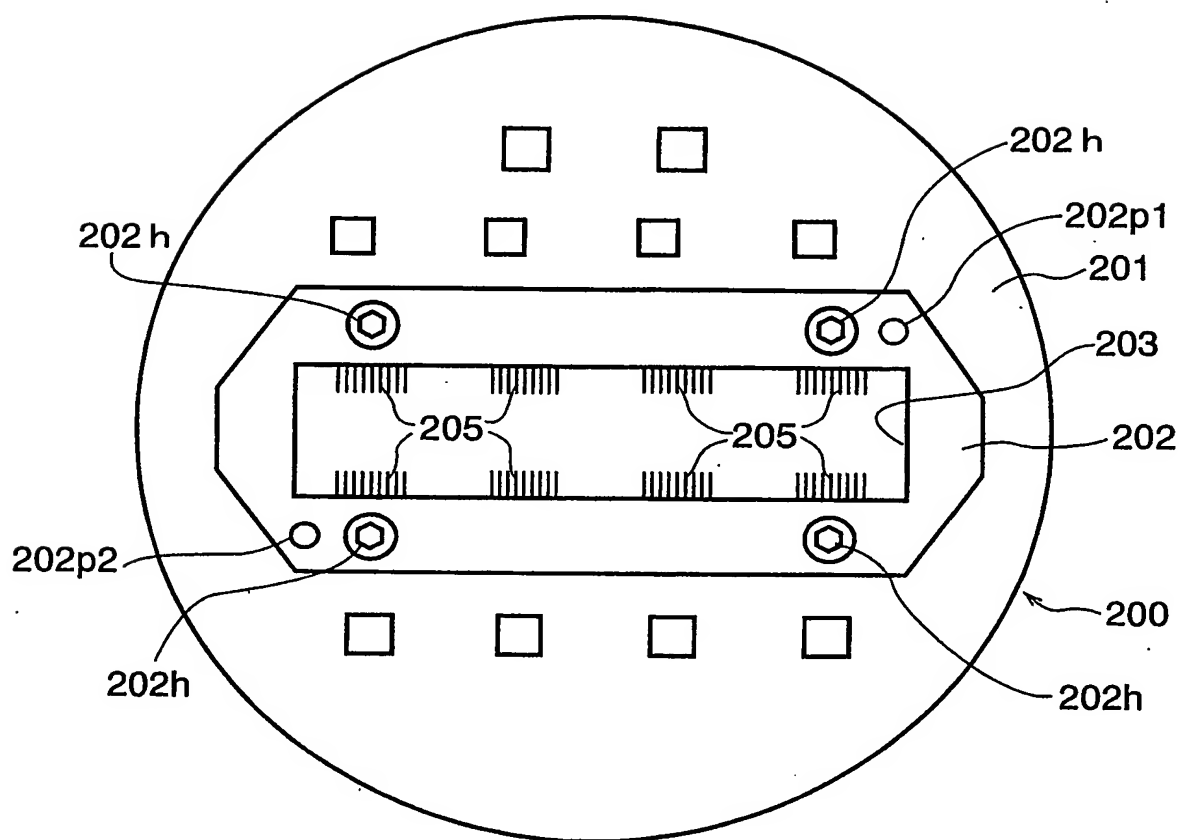




FIG. 8

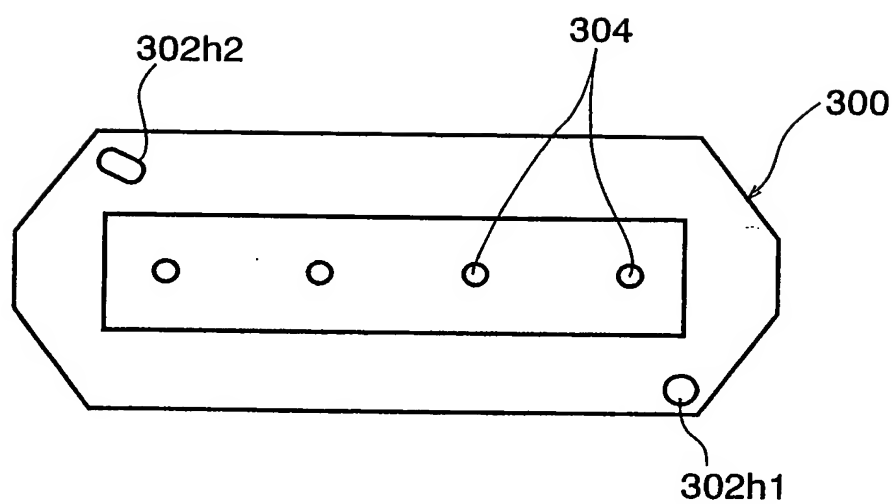


FIG. 9

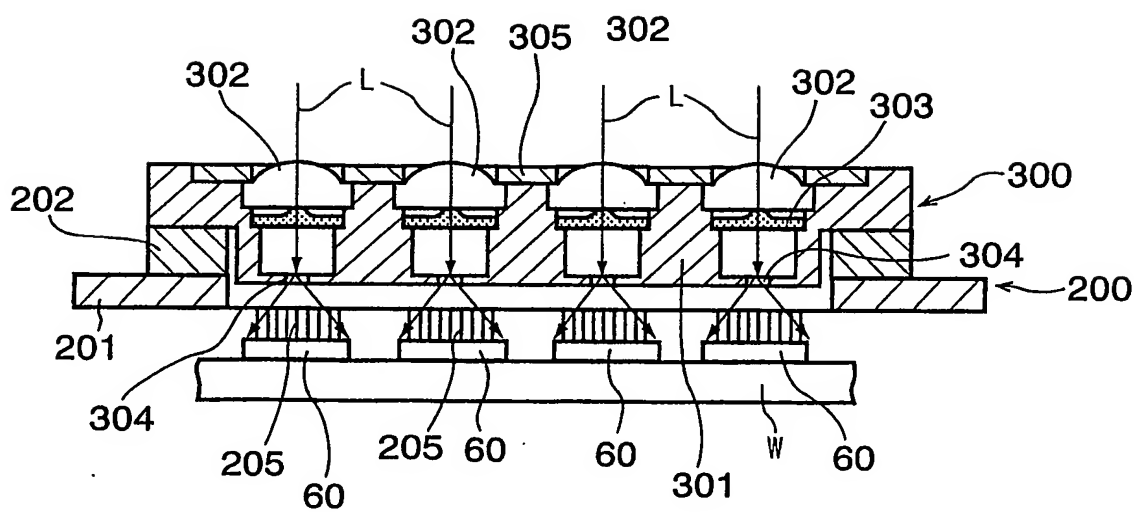


FIG. 10

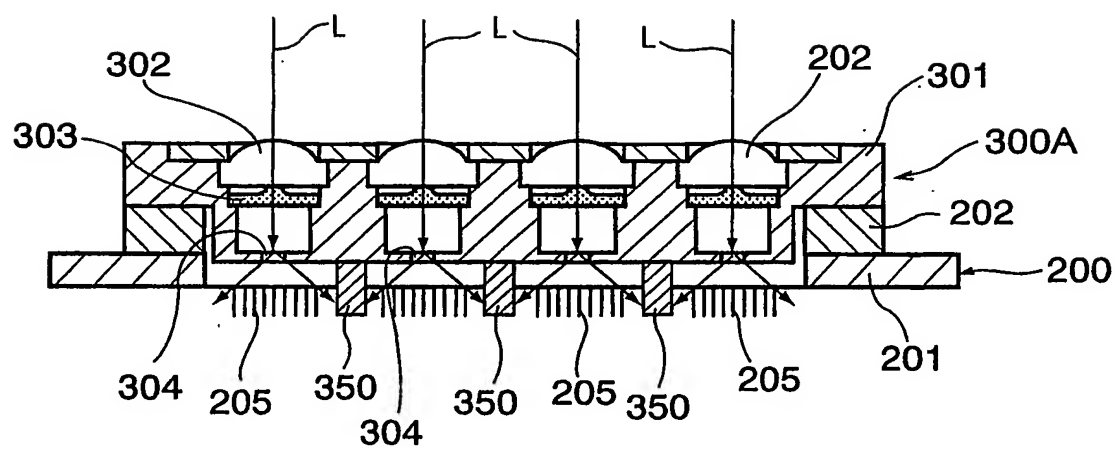


FIG. 11

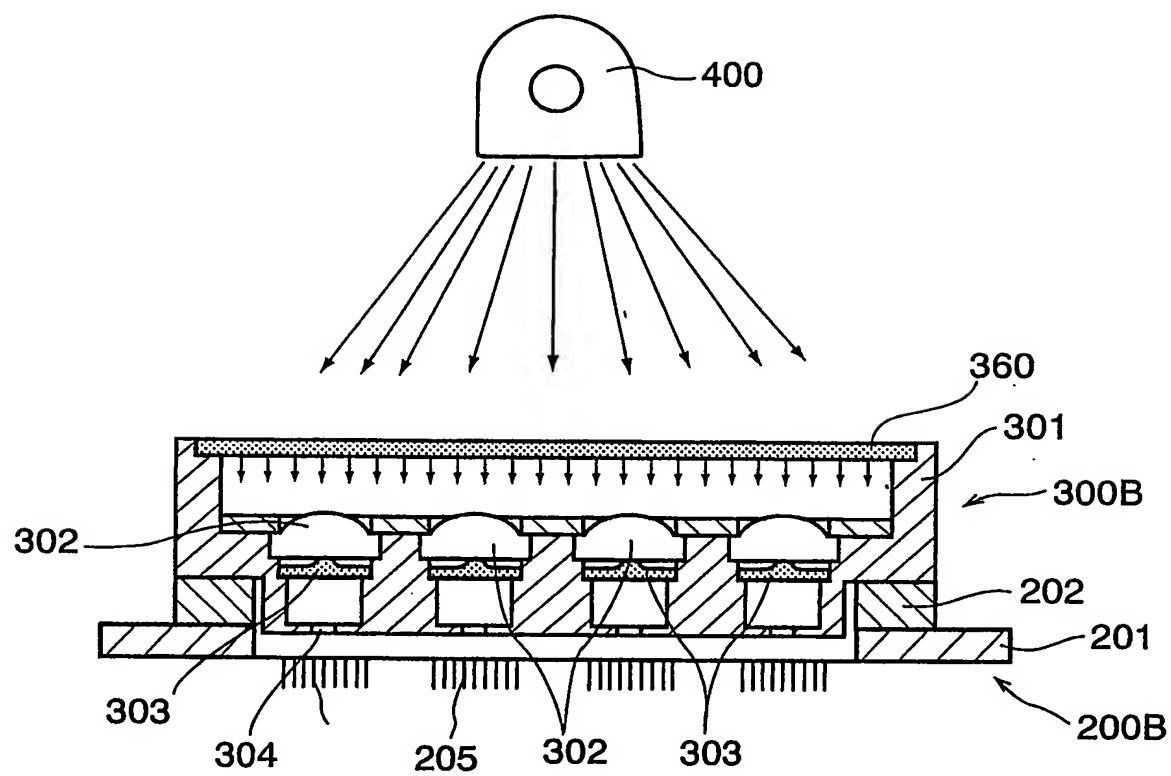


FIG. 12

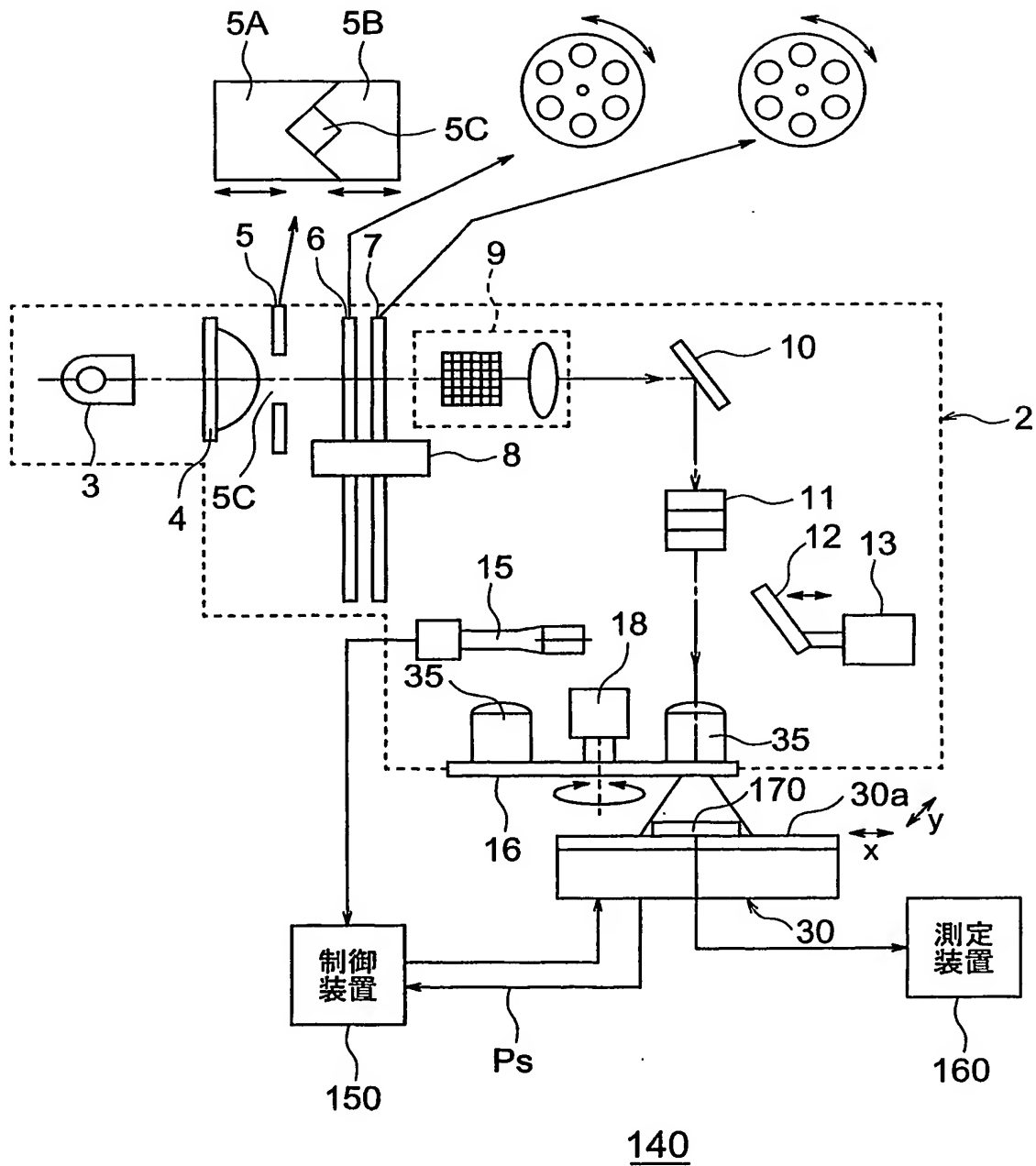


FIG. 13

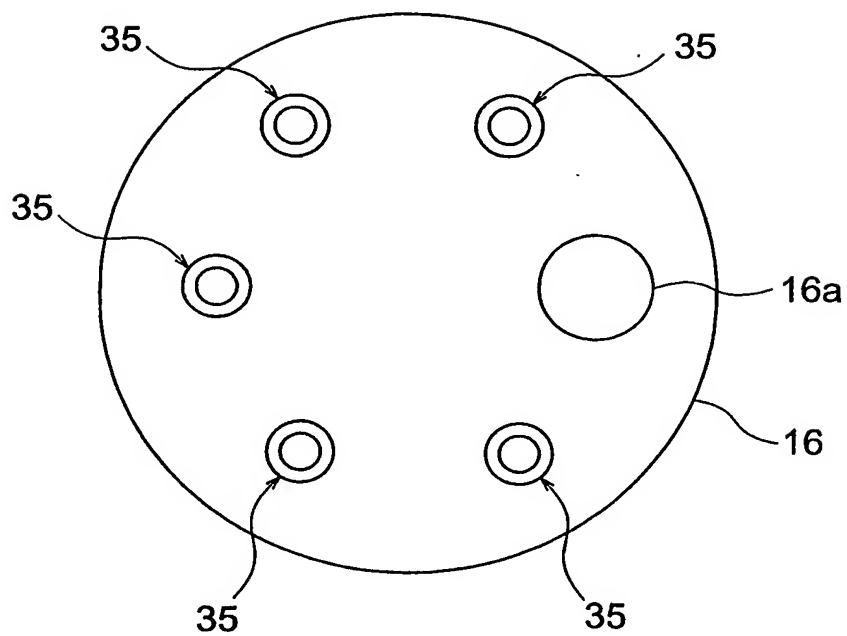


FIG. 14

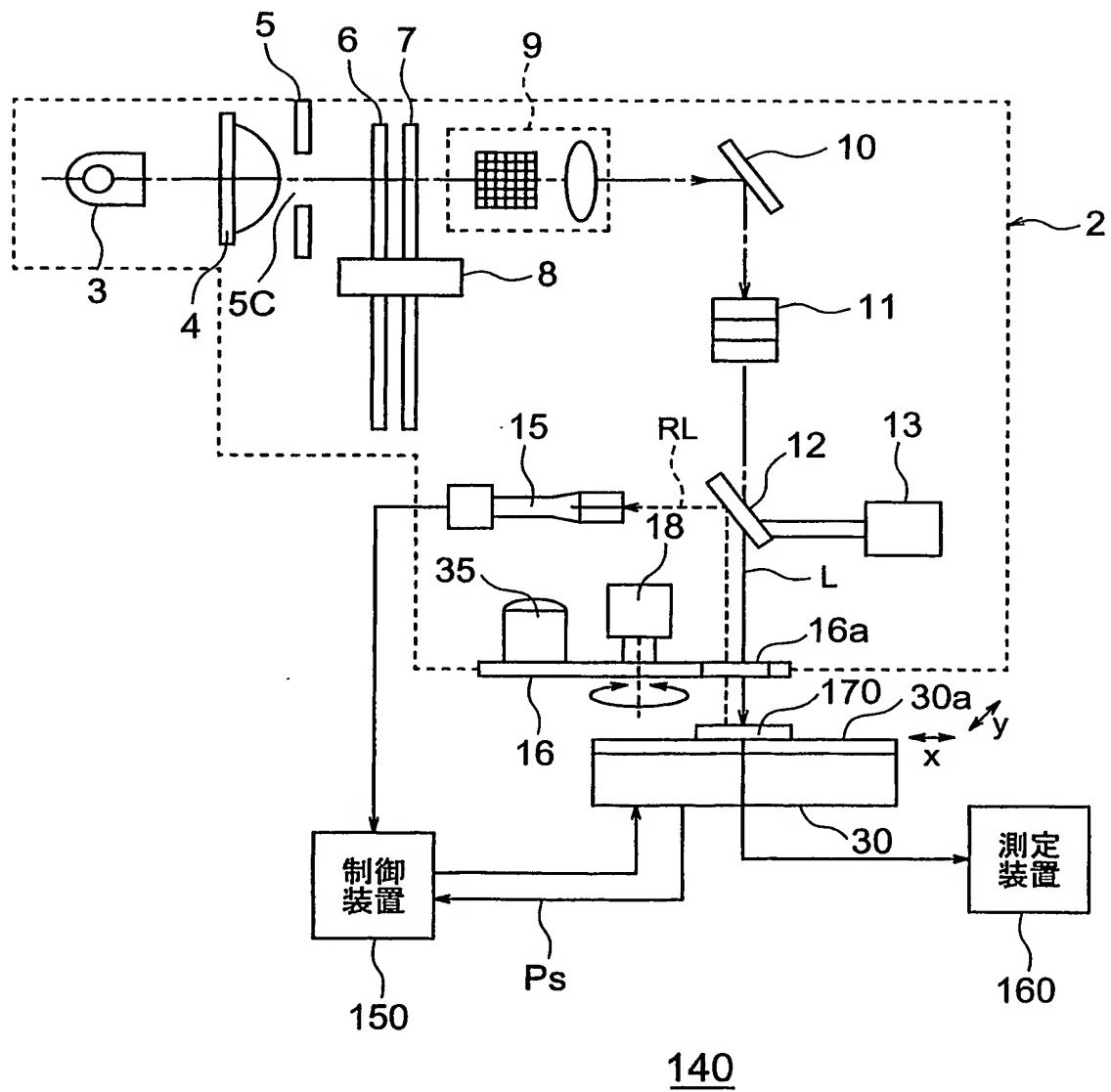
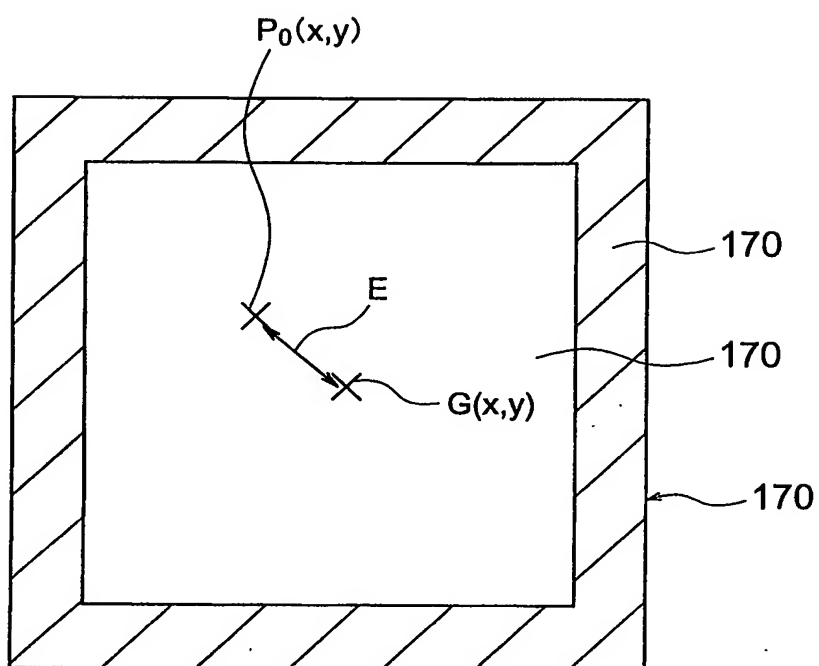


FIG. 15





## 符号の説明

- 1 …試験装置
- 3 …光源
- 4 …コンデンサレンズ
- 5 …メカニカルスリット
- 6 …NDフィルタータレット
- 7 …カラーフィルタータレット
- 8, 11 …ホモゲナイザー
- 12 …ハーフミラー
- 20 …プローブカード
- 21 …接触針
- 22 …ポゴタワー
- 23 …マザーボード
- 30 …モータ
- 31 …保持アーム
- 35 …光学モジュール
- 36 …レンズ
- 37 …拡散板
- 38 …筒部材
- 39 …ピンホール板
- 40 …押えリング
- 50 …ウェーハテーブル

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15258

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01M11/00, G01J1/00, G01R31/26, H01L27/14, H04N17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01M11/00, G01J1/00-1/06, G01J1/42, G01R31/00-31/02,  
G01R31/26, H01L27/14, H04N5/30-5/335, H04N17/00-17/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model application no. 37078/1992 (laid-open no. 71732/1993) (Nikon Corp.), 28 September, 1993 (28.09.93), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-3, 11-15 4-6
Y A	JP 2002-267571 A (Sharp Corp.), 18 September, 2002 (18.09.02), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 11-15 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
20 February, 2004 (20.02.04)

Date of mailing of the international search report  
02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15258

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140315/1981 (Laid-open No. 44849/1983) (New Nippon Electric Co., Ltd.), 25 March, 1983 (25.03.83), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	4
X A	JP 11-26521 A (Sony Corp.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	7, 10 8-9
A	JP 2001-188155 A (Kuri Components Co., Ltd.), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. No. [0002]; Fig. 8 (Family: none)	8-9
A	JP 4-50709 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 19 February, 1992 (19.02.92), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	16
A	JP 2002-314054 A (Sharp Corp.), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-16
A	JP 2000-292310 A (Sony Corp.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-16
A	JP 6-323955 A (Canon Inc.), 25 November, 1994 (25.11.94), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-16
A	JP 6-310696 A (Sony Corp.), 04 November, 1994 (04.11.94), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-16
A	JP 2-90645 A (Hitachi, Ltd.), 30 March, 1990 (30.03.90), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15258

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-6, 11-16 relate to "an optical module", "a relay device", or "a test instrument" each having, as a common structure, "an optical lens, a diffusing plate for adjusting the distribution of intensity of light having passed through the optical lens, a pinhole through which part of the light from the diffusing plate passes, and a light-shielding section for preventing extraneous light from entering the optical path extending from the optical lens to the pinhole".

The inventions of claims 7-10 relate to "a relay device" having "an optical module used for applying a test light to the light-receiving surface of a solid-state imaging device (Continued to extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15258

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

and so disposed as to be opposed to the light-receiving surface when the photoelectric conversion characteristic of the solid-state imaging device is tested".

Therefore these groups of inventions are not united into one invention nor so linked as to form a single general inventive concept.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15258

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>7</sup> G01M 11/00, G01J 1/00, G01R 31/26, H01L 27/14, H04N 17/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. <sup>7</sup> G01M 11/00, G01J 1/00-1/06, G01J 1/42, G01R 31/00-31/02, G01R 31/26, H01L 27/14, H04N 5/30-5/335, H04N 17/00-17/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 4-37078 号 (日本国実用新案登録 出願公開 5-71732 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を記録した CD-ROM (株式会社ニコン) 1993. 09. 28, 全文, 第 1-10 図 (ファミリーなし)	1-3, 11-15
A		4-6
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 20. 02. 2004	国際調査報告の発送日 02. 3. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 平田 佳規	2W 9807
電話番号 03-3581-1101 内線 3290		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-267571 A (シャープ株式会社) 2002.09.18, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-3, 11-15
A		4-6
A	日本国実用新案登録出願56-140315号 (日本国実用新案 登録出願公開58-44849号) の願書に添付した明細書及び 図面の内容を撮影したマイクロフィルム (新日本電気株式会社) 1983.03.25, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	4
X	J P 11-26521 A (ソニー株式会社) 1999.01.29, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	7, 10
A		8-9
A	J P 2001-188155 A (クーリー・コンポーネンツ株式会社) 2001.07.10, 段落番号【0002】, 第8図 (ファミリーなし)	8-9
A	J P 4-50709 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1992.02.19, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	16
A	J P 2002-314054 A (シャープ株式会社) 2002.10.25, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 2000-292310 A (ソニー株式会社) 2000.10.20, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 6-323955 A (キヤノン株式会社) 1994.11.25, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 6-310696 A (ソニー株式会社) 1994.11.04, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-16
A	J P 2-90645 A (株式会社日立製作所) 1990.03.30, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-16

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-6, 11-16 は、共通の構成として、「光学レンズと、前記光学レンズを通過した光の強度分布を調整する拡散板と、前記拡散板からの光を通過させるピンホールと、前記光学レンズから前記ピンホールへ至る光路へ外部から光が入射するのを防ぐ遮光部」を具備する「光学モジュール」、「中継装置」、あるいは「試験装置」に関する発明である。

請求の範囲 7-10 は、単に、「固体撮像素子の光電変換特性を試験する際に、固体撮像素子の受光面に対向配置され、前記受光面に向けて試験光を照射するのに用いられる光学モジュール」を備える「中継装置」に関する発明である。

これらは、一の発明であるとも、単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとも認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。